

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を介在して対向配置される一対の基板のうち、一方基板上の液晶層側表面は複数の絵素領域に分割され、各絵素領域には他方基板からの入射光を反射する反射板である絵素電極が形成されるとともに、該絵素電極に表示のための電圧を印加するスイッチング素子部が含まれてなり、他方基板上の液晶層側表面には、ほぼ全面にわたって透光性を有する共通電極を形成されて構成される反射型液晶表示装置であって、前記一方基板上の液晶層側表面には前記スイッチング素子部を覆って絶縁膜が形成されてなり、該スイッチング素子部に構成されるチャンネル部に形成された該絶縁膜はその表面が平坦に形成されているとともに、前記絵素領域の該スイッチング素子部以外の領域に形成された該絶縁膜はその表面が凹凸に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記スイッチング素子は、データ信号を供給する複数のデータ信号線と走査信号を供給する複数の走査信号線とを電気的に接続して形成されるとともに、前記絵素領域に形成された反射電極は、前記絶縁膜を挟んで前記データ信号線と走査信号線と一部重畳して構成されてなり、前記反射電極と重畳して構成される前記データ信号線上に形成された前記絶縁膜は、その表面が平坦に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記チャンネル部を含むスイッチング素子上に形成された前記絶縁膜は、その表面が平坦に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、外部からの入射光を反射することによって表示を行う反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ワードプロセッサ、ラップトップ型パーソナルコンピュータ、ポケットテレビなどへの液晶表示装置の応用が急速に進展している。特に、液晶表示装置の中でも外部から入射した光を反射させて表示を行う反射型液晶表示装置は、バックライトが不要であるため消費電力が低く、薄形であり、軽量化が可能であるため注目されている。

【0003】 このような反射型液晶表示装置でさらに明るい表示を得るためには、あらゆる角度からの入射光に対し、表示画面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加させる必要がある。そのためには、最適な反射特性を有する反射板を作成することが必要となる。

【0004】 そして、このような反射板を実現するために、2枚の基板の内側に凹凸を有する反射板を形成した

反射型液晶表示装置が、以下に示すように幾つか提案されている。

【0005】 まず、特開平5-323371号公報には、スイッチング素子の上層に凹凸を形成するための絶縁層としての感光性樹脂を形成し、さらにこの感光性樹脂の上層に光反射層としてのA1反射電極を有した構成の反射型液晶表示装置が開示されている。なお、本公報に開示された反射型液晶表示装置においては、スイッチング素子の上層にA1反射電極は配されていない構造となっている。

【0006】 また、特開平6-75237号公報には、上述した特開平5-323371号公報に開示された反射型液晶表示装置と同様に、スイッチング素子の上層に凹凸を形成するための絶縁層としての感光性樹脂層を形成し、さらにこの感光性樹脂の上層に光反射層としてのA1反射電極を有した構成の反射型液晶表示装置が開示されている。なお、本公報に開示された反射型液晶表示装置においては、スイッチング素子の上層の絶縁層に凹凸が形成されており、かつスイッチング素子の上層にA1反射電極を配した構造となっている。

【0007】 さらに、特開平6-273800号公報には、上述した特開平5-323371号公報および特開平6-75237号公報に開示された反射型液晶表示装置と同様に、スイッチング素子の上層に凹凸を形成するための絶縁層としての感光性樹脂層を形成し、さらにこの感光性樹脂の上層に光反射層としてのA1反射電極を有した構成の反射型液晶表示装置が開示されている。なお、本公報に開示された反射型液晶表示装置においては、スイッチング素子の上層の絶縁膜に凹凸が形成されており、かつスイッチング素子の上層を覆う光反射層は表示に寄与する反射電極と分離された構造となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した公報に開示された反射型液晶表示装置は、それぞれ以下のような問題点を有している。

【0009】 まず、特開平5-323371号公報に開示された反射型液晶表示装置の構成によれば、スイッチング素子の上層にはA1反射電極が配されていないため、ソース／ドレイン間の容量増加は生じず、かつスイッチング素子のチャンネル部にバックチャンネル電荷が発生しないため、安定したスイッチング素子のOFF抵抗が得られるという利点を有している。

【0010】 しかしながら、その反面で、A1反射電極の面積が小さくなるため開口率が減少して明るさが減少してしまうという問題点を有している。

【0011】 また、スイッチング素子の上層にはA1反射電極が配されていないため、このままではTFT基板単体でスイッチング素子のチャンネル部を遮光することができないことから、対向基板にスイッチング素子のチャ

ネル部を遮光する膜を配さなければならず、コスト高になってしまうという問題点を有している。

【0012】さらに、対向基板にスイッチング素子のチャネル部を遮光するための膜を設ける際には、両基板の貼り合わせズレの発生を考慮して遮光部の大きさを十分に大きくとる必要があり、一般に貼り合わせずれば $\pm 5 \mu\text{m}$ 程度発生する可能性があることから、この遮光層はスイッチング素子のチャネル部の面積よりも片側 $5 \mu\text{m}$ 以上大きく設計しておく必要があり、したがって、さらに開口率が減少して明るさが減少してしまうという問題も生じてしまう。

【0013】次に、特開平6-75237号公報に開示された反射型液晶表示装置の構成によれば、スイッチング素子上層の絶縁層に凹凸が形成されており、かつスイッチング素子上層にA1反射電極が配されているため、A1反射電極の面積を大きくすることが可能となり、開口率が向上して明るい表示を行うことが可能となる。また、TFT基板そのものがスイッチング素子のチャネル部を遮光する機能を有することになるため、安定したスイッチング素子特性を得ることが可能になるという利点を有している。

【0014】しかしながら、その反面で、スイッチング素子のチャネル部上層の絶縁層にも凹凸を形成しているために、例えば図11に示すように、絶縁層の平均膜厚35が減少してしまい、スイッチング素子のチャネル部／反射電極間の距離が小さくなりバックチャネル側に誘起された電荷（バックチャネル電荷）が注入されることによって、スイッチング素子のOFF時のもれ電流が増加して、コントラスト比が低下してしまうなどの問題点を有している。

【0015】また、スイッチング素子上層の絶縁層にも凹凸を配していることから、スイッチング素子上の絶縁層が薄くなってしまい欠損しやすく、その結果としてソース／ドレインの短絡を引き起こしやすく、さらにはスイッチング素子上層の絶縁層に凹凸を配しているため、ソース／ドレイン間の容量が増加し、シャドーイングが生じやすくなるという問題点を有している。

【0016】さらに、特開平6-273800号公報に開示された反射型液晶表示装置の構成によれば、スイッチング素子上層の絶縁膜に凹凸が形成されており、かつスイッチング素子上層を覆う光反射層は表示に寄与する反射電極と分離された構造となっているため、TFT基板そのものがスイッチング素子のチャネル部を遮光する機能を有することになるため、対向基板に特別な遮光部を設ける必要はなく、安定したスイッチング素子特性を得ることが可能となり、そのためコストを削減することができるという利点を有している。

【0017】しかしながら、その反面で、上述したスイッチング素子上層を覆う光反射層は、表示に寄与する

反射電極と分離された構造となっていることから、このスイッチング素子上層を覆う光反射層の部分では液晶を駆動することができないものとなっている。したがって、このスイッチング素子上層を覆う光反射層は開口率に寄与するものではなく、また電圧offの状態では白表示を行うノーマリーホワイト方式の液晶表示モードを用いた場合には、このスイッチング素子上層を覆う光反射層が常に白状態となるため、対向基板に特別な遮光膜を設けない場合にコントラストが低下してしまうという問題点を有している。

【0018】また、スイッチング素子上層の絶縁層にも凹凸を配していることから、スイッチング素子上の絶縁層が薄くなってしまい欠損しやすく、その結果としてソース／ドレインの短絡を引き起こしやすく、さらにはスイッチング素子上層の絶縁層に凹凸を配しているため、ソース／ドレイン間の容量が増加し、シャドーイングが生じやすくなるという問題点を有している。

【0019】本発明は上述したような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高開口率で明るい表示が得られるとともに、安定したスイッチング素子特性を実現することができ、さらには大幅なコストダウンを可能にする反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の反射型液晶表示装置は、液晶層を介在して対向配置される一対の基板のうち、一方基板上の液晶層側表面は複数の絵素領域に分割され、各絵素領域には他方基板からの入射光を反射する反射板である絵素電極が形成されるとともに、該絵素電極に表示のための電圧を印加するスイッチング素子部が含まれてなり、他方基板上の液晶層側表面には、ほぼ全面にわたって透光性を有する共通電極を形成されて構成される反射型液晶表示装置において、前記一方基板上の液晶層側表面には前記スイッチング素子部を覆って絶縁膜が形成されてなり、該スイッチング素子に構成されるチャネル部に形成された絶縁膜はその表面が平坦に形成されるとともに、前記絵素領域の該スイッチング素子部以外の領域に形成された絶縁膜はその表面が凹凸に形成されていることを特徴としており、そのことにより、上記目的は達成される。

【0021】なお、このとき、前記スイッチング素子は、データ信号を供給する複数のデータ信号線と走査信号を供給する複数の走査信号線とを電気的に接続して形成されるとともに、前記絵素領域に形成された反射電極は、前記絶縁膜を挟んで前記データ信号線と走査信号線と一部重畳して構成されてなり、前記反射電極と重畳して構成される前記データ信号線上に形成された前記絶縁膜は、その表面が平坦に形成されていることを特徴とする。

【0022】また、このとき、前記チャネル部を含むスイッチング素子上に形成された前記絶縁膜は、その表面が平坦に形成されていることを特徴とする。

【0023】以下、本発明の反射型液晶表示装置における作用について説明する。

【0024】本発明の反射型液晶表示装置に従えば、スイッチング素子部を含む各絵素領域全域に絵素電極が形成されていることから、スイッチング素子に構成されるチャネル部は絵素電極（光遮光層）により覆われることとなり、そのためチャネル部への外部からの光の進入を防ぐことが可能となり、スイッチング素子のOFF抵抗の低下を防ぐことが可能となっている。

【0025】また、スイッチング素子に構成されるチャネル部上に形成された絶縁層は、その表面が平坦に形成されていることにより、例えば図12に示すように、スイッチング素子に構成されるチャネル部と絵素電極との間の絶縁層の平均膜厚36が増加することになり、結果としてソース／ドレイン間の容量を減少させることが可能となり、クロストークの発生を抑えることが可能となっている。

【0026】さらに、スイッチング素子に構成されるチャネル部と絵素電極との間の絶縁層の平均膜厚が増加することによって、バックチャネル電圧の影響を抑えることが可能となり、スイッチング素子のOFF抵抗の低下を防ぐことができるとともに、安定したスイッチング素子特性を得ることが可能となっている。

【0027】また、本発明によれば、前記スイッチング素子は、データ信号を供給する複数のデータ信号線と走査信号を供給する複数の走査信号線とを電気的に接続して形成されるとともに、前記絵素領域に形成された反射電極は、前記絶縁膜を挟んで前記データ信号線と走査信号線と一部重畳して構成されてなり、前記反射電極と重畳して構成される前記データ信号線上に形成された前記絶縁膜は、その表面が平坦に形成されていることにより、反射電極の面積を大きくすることができ、高開口率を実現することが可能となっている。しかも、このデータ信号線上の絶縁膜には凹凸が形成されていないことから、パターン不良による反射電極とデータ信号線との導通を防止することが可能となっている。

【0028】また、本発明によれば、チャネル部を含むスイッチング素子上に形成された前記絶縁膜、すなわち、スイッチング素子を構成するチャネル部、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極を含むスイッチング素子上に形成された絶縁膜の表面を平坦にすることにより、スイッチング素子上における絶縁膜の欠損を防ぐことが可能となり、その結果としてソース／ドレイン間の短絡を防止することが可能となる。また、これによりソース／ドレイン間の容量増加を防ぐことも可能となり、シャドリング現象の発生を防止することも可能となる。

【0029】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1における反射型液晶表示装置の断面構成図である。これによると、本実施の形態1における反射型液晶表示装置は、図1に示すように、反射基板23としてTFT基板を用い、この反射基板23上に設けられる感光性樹脂9とアルミ反射電極10と、これらに対向する透明電極12とこの透明電極12を支持するカラーフィルター基板25と、これら両基板23、25によって挟持される液晶11と、カラーフィルター基板25の上方（液晶11と対向しない面側）に配置される位相差板15と、位相差板15上に配置される偏光板16とを有する構成となっている。

【0030】この反射基板23は、ガラス基板などからなる絶縁性の基板1上に、液晶駆動用素子24としてアモルファスシリコントランジスタが形成された構成となっている。即ち、図1に示すように、ガラスなどからなる絶縁性の基板1上には、走査信号線であるゲート配線とそこから分岐されたゲート電極2としてのTa、絶縁層3としてのSiNx、半導体層4としてのa-Si、n型半導体層5としてのn型a-Si、エッチストップ6としてのSiNx、データ信号線であるソース配線とそこから分岐されたソース電極7としてのTi、ドレイン電極8としてのTiなどにより薄膜トランジスタ24が構成されており、この薄膜トランジスタ24はスイッチング素子としての機能を有している。

【0031】そして、この薄膜トランジスタ24を覆って基板1上全面には、感光性樹脂からなる有機絶縁膜9が形成されている。この有機絶縁膜9の反射電極10が形成される領域には、薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部26上の領域およびドレイン電極8上に構成されるコンタクトホール11の領域を除いて、複数の凹凸が不規則に形成されている。そして、有機絶縁膜9上の薄膜トランジスタ24部分を含む絵素領域には、アルミニウム、銀などからなる反射電極10が形成され、反射電極10はコンタクトホール11においてドレイン電極8と接続されている。

【0032】図1に示すように、この反射電極10は、薄膜トランジスタ24部分を含む絵素領域の全域に形成されるとともに、薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部26上の領域を除いて、その表面が複数の凹凸が不規則に形成された構成となっている。したがって、表示画面の輝度が向上し、明るい表示が可能となっている。

【0033】一方、カラーフィルター基板14上には、カラーフィルタ13が形成されており、また、カラーフィルタ13上の全面には、ITOなどからなる透明電極12が形成されている。なお、本実施の形態1では、基板1の薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部26上の領域に形成された有機絶縁膜9には凹凸が形成されていないため、該領域の反射電極10は遮光膜として機

能することになり、これにより、カラーフィルタ基板14上の薄膜トランジスタ24に対向する領域には、光を遮光する遮光膜などを形成する必要はない。

【0034】その後、両基板1、14は、それぞれの絵素領域が一致するように対向して貼り合わせられ、該両基板間に液晶11が注入されて本実施の形態1における反射型液晶表示装置は完成する。

【0035】図3は、本発明の実施の形態1における反射型液晶表示装置の製造工程を示したプロセス断面図であり、特に凹凸形状を有する反射電極10を形成する工程を説明するものである。

【0036】図3(a)に示すように、液晶駆動用素子としての薄膜トランジスタ24が形成された絶縁性の基板1上の一方側表面に、ポジ型の光感光性樹脂9(製品名: OFPR-800: 東京応化工業社製)を1~5 μ mの厚さに塗布する。本実施の形態1では、1.5 μ mで成膜した。次に、図5に示すようなフォトマスク19を配置して240mJで露光を行った。このときのフォトマスク19のパターンは、図5に示すように、薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部領域26に対応する部分28を完全に遮光し、またコンタクトホール部11に対応する部分29を完全な透過部とし、それ以外にも円形の透過部18を配置した構成となっている。なお、この円形透過部18は、隣り合う中心間隔が8~20 μ mとなるようにランダムに配置した。そして、このようなフォトマスク19と薄膜トランジスタ24が形成された基板1とは、図8の平面図に示すように位置合わせを行った後に露光を行った。

【0037】その後、図3(b)に示すように、光感光性樹脂9をTMAH(テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド: 東京応化工業社製)により現像することで、露光部の光感光性樹脂9は完全に除去され、基板1上にはフォトマスク19のパターンに対してポジ形状の不規則な円形の凹凸を有する光感光性樹脂9が形成される。そして、この基板1上の凹凸を200℃で60分間の加熱処理を行うことにより、熱だれ現象によって露光された凹凸が変形し、角がとれて滑らかな形状の凹凸が形成される。なお、図3(b)に示すように、このときの露光領域における光感光性樹脂9は、現像によって完全に除去されているため平面状態11となっている。

【0038】次に、図3(c)に示すように、2層目のポジ型の光感光性樹脂27(製品名: OFPR-800: 東京応化工業社製)を0.1~0.7 μ mの厚さに塗布する。本実施の形態1では、0.3 μ mで成膜した。なお、この工程によって、1層目の光感光性樹脂9の凹凸パターンを2層目の光感光性樹脂27が覆うことになるため、さらになだらかな凹凸形状が形成されることとなる。

【0039】次に、図6に示すようなフォトマスク20を配置して240mJで露光を行った。このときのフォ

トマスク20のパターンは、図6に示すように、コンタクトホール部11に対応する部分30のみを完全な透過部とし、それ以外の領域は遮光部17とした構成となっている。

【0040】その後、図3(d)に示すように、光感光性樹脂27をTMAH(テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド: 東京応化工業社製)により現像することで、露光部の光感光性樹脂27は完全に除去され、基板1上にはフォトマスク20のパターンどおりコンタクトホール部11のみ穴の開いた樹脂形状が形成される。そして、この基板1上の凹凸を200℃で60分間の加熱処理を行うことにより、熱だれ現象によってさらに滑らかな形状の凹凸が形成されることになる。

【0041】その後、図3(e)に示すように、凹凸が形成された光感光性樹脂上に反射電極10としてのA1薄膜をスパッタリング法によって2000Å程度の膜厚に形成し、図10に示すように、1つの絵素領域において1つの薄膜トランジスタ24に対して1つの反射電極10が対応するようにパターンニングを行う。なお、図10は、このときの基板1と反射電極10との位置関係を示した平面図である。この反射電極10は、コンタクトホール11を介して薄膜トランジスタ24のドレイン電極8と接続されており、光感光性樹脂に形成された凹凸に沿って形成されることになるため、この反射電極10もまた表面に光感光性樹脂の凹凸に応じた不規則な円形の凹凸を有することになる。

【0042】このような図3(a)~(e)に示した工程によって、なだらかで高密度の凹凸形状を有する反射電極10を形成することができ、平坦部を減少させ正反射成分の少ない理想的な反射板を作成することが可能となっている。

【0043】また、薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部領域26上の感光性樹脂は、露光を行わないことで凹凸パターンを配さず平坦に形成しているため、感光性樹脂の平均膜厚が厚くなり薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部26と反射電極10との間の距離が大きくなり、バックチャネル電荷の影響を低減することができるとともに、安定したスイッチング素子特性を得ることが可能となっている。

【0044】さらに、薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部26は、反射電極10によって遮光されているため、カラーフィルタ基板25上には、R、G、Bの顔料のみを配したカラーフィルタ13の採用が可能であり、特別に遮光層を設ける必要が無くコストを削減することが可能となっている。

【0045】(実施の形態2) 図2は、本発明の実施の形態2における反射型液晶表示装置の断面構成図である。これによると、本実施の形態2における反射型液晶表示装置は、図2に示すように、反射基板23としてTF基板を用い、この反射基板23上に設けられる感光

性樹脂9とアルミ反射電極10と、これらに対向する透明電極12とこの透明電極12を支持するカラーフィルタ基板25と、これら両基板23、25によって挟持される液晶11と、カラーフィルタ基板25の上方（液晶11と対向しない面側）に配置される位相差板15と、位相差板15上に配置される偏光板16とを有する構成となっている。

【0046】この反射基板23は、ガラス基板などからなる絶縁性の基板1上に、液晶駆動用素子24としてアモルファスシリコントランジスタが形成された構成となっている。即ち、図2に示すように、ガラスなどからなる絶縁性の基板1上には、ゲート電極2としてのTa、絶縁層3としてのSiNx、半導体層4としてのa-Si、n型半導体層5としてのn型a-Si、エッチストップ6としてのSiNx、ソース電極7としてのTi、ドレイン電極8としてのTiなどにより薄膜トランジスタ24が構成されており、この薄膜トランジスタ24はスイッチング素子としての機能を有している。

【0047】そして、この薄膜トランジスタ24を覆って基板1上全面には、感光性樹脂からなる有機絶縁膜9が形成されている。この有機絶縁膜9の反射電極10が形成される領域には、薄膜トランジスタ24上の領域およびドレイン電極8上に構成されるコンタクトホール11の領域を除いて、複数の凹凸が不規則に形成されている。そして、有機絶縁膜9上の薄膜トランジスタ24部分を含む絵素領域には、アルミニウム、銀などからなる反射電極10が形成され、反射電極10はコンタクトホール11においてドレイン電極8と接続されている。

【0048】図2に示すように、この反射電極10は、薄膜トランジスタ24部分を含む絵素領域の全域に形成されるとともに、薄膜トランジスタ24上の領域を除いて、その表面が複数の凹凸が不規則に形成された構成となっている。したがって、表示画面の輝度が向上し、明るい表示が可能となっている。

【0049】一方、カラーフィルタ基板14上には、カラーフィルタ13が形成されており、また、カラーフィルタ13上の全面には、ITOなどからなる透明電極12が形成されている。なお、本実施の形態2では、基板1の薄膜トランジスタ24上の領域に形成された有機絶縁膜9には凹凸が形成されていないため、該領域の反射電極10は遮光膜として機能することになり、これにより、カラーフィルタ基板14上の薄膜トランジスタ24に対向する領域には、光を遮光する遮光膜などを形成する必要はない。

【0050】その後、両基板1、14は、それぞれの絵素領域が一致するように対向して貼り合わせられ、該両基板間に液晶11が注入されて本実施の形態2における反射型液晶表示装置は完成する。

【0051】図4は、本発明の実施の形態2における反射型液晶表示装置の製造工程を示したプロセス断面図で

あり、特に凹凸形状を有する反射電極10を形成する工程を説明するものである。

【0052】図4(a)に示すように、液晶駆動用素子としての薄膜トランジスタ24が形成された絶縁性の基板1上の一方側表面に、ポジ型の光感光性樹脂9（製品名：OFPR-800：東京応化社製）を1～5μmの厚さに塗布する。本実施の形態2では3μmで成膜した。次に、図7に示すようなフォトマスク21を配置して40mJで第1の露光を行った。このときのフォトマスク21のパターンは、図7に示すように、薄膜トランジスタ24に対応する部分31を完全に遮光し、またコンタクトホール部11に対応する部分32を完全な透過部とし、それ以外にも円形の透過部33を配置した構成となっている。なお、この円形透過部33は、直径が5～10μm、隣り合う中心間隔が8～20μmとなるようにランダムに配置した。そして、このようなフォトマスク21と薄膜トランジスタ24が形成された基板1とは、図9の平面図に示すように位置合わせを行った後に露光を行った。

【0053】次に、この状態のまま、図3(b)に示すように、図6に示すようなフォトマスク20を配置して240mJで第2の露光を行った。このときのフォトマスク20のパターンは、図6に示すように、コンタクトホール部11に対応する部分30のみを完全な透過部とし、それ以外の領域は遮光部17とした構成となっている。

【0054】その後、図3(c)に示すように、光感光性樹脂9をTMAH（テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド：東京応化工業社製）により現像することにより、第1の露光により光を照射された領域の光感光性樹脂9は、現像によって完全に除去されずに初期膜厚から50～90%膜減りした状態となり、また、第2の露光により光を照射されたコンタクトホール部11の領域の光感光性樹脂9は完全に除去され、基板1上にはコンタクトホール部11のみ穴が開いているとともに、不規則な円形の凹凸を有する光感光性樹脂9が形成される。そして、この基板1上の凹凸を200℃で60分間の加熱処理を行うことにより、熱だれ現象によって膜減りした領域が変形し、角がとれて滑らかな形状の凹凸が形成される。

【0055】その後、図3(d)に示すように、凹凸が形成された光感光性樹脂上に反射電極10としてのAl薄膜をスパッタリング法によって2000Å程度の膜厚に形成し、図10に示すように、1つの絵素領域において1つの薄膜トランジスタ24に対して1つの反射電極10が対応するようにパターンニングを行う。ここで、本実施の形態2における反射電極は、図10に示すように、ゲート配線2およびソース配線7と一部重畳して構成されており、さらに、このときのソース配線7上に形成された光感光性樹脂には上述した凹凸は形成されてい

ないものとした。なお、ゲート配線2上に形成された光感光性樹脂については、ゲート配線2上にゲート絶縁膜が形成されていることから、凹凸形成時にパターン不良が発生しても反射電極10と導通する心配がないため、凹凸は形成しておく方が望ましい。

【0056】また、この反射電極10は、コンタクトホール11を介して薄膜トランジスタ24のドレイン電極8と接続されており、光感光性樹脂に形成された凹凸に沿って形成されることになるため、この反射電極10もまた表示に寄与する表面に光感光性樹脂の凹凸に応じた不規則な円形の凹凸を有することになる。

【0057】このような図3(a)～(d)に示した工程によって、なだらかで高密度の凹凸形状を有する反射電極10を形成することができ、平坦部を減少させ正反射成分の少ない理想的な反射板を作成することが可能となっている。

【0058】また、薄膜トランジスタ24上の感光性樹脂は、露光を行わないことで凹凸パターン配さず平坦に形成しているため、熱だれによる感光性樹脂の膜厚減少がなく現像後の膜厚が保たれ、薄膜トランジスタ24に構成されるチャネル部26と反射電極10との間の距離が大きくなり、バックチャネル電荷の影響を低減することができるとともに、安定したスイッチング素子特性を得ることが可能となっている。

【0059】また、薄膜トランジスタ24上の感光性樹脂の表面は平坦に形成されているため現像後の膜厚が保たれ、ソース/ドレイン間の短絡を防止することができるとともに、ソース/ドレイン間の容量増加を防ぐことが可能となり、シャドーイングの発生を抑えることが可能となっている。

【0060】さらに、薄膜トランジスタ24は、反射電極10によって遮光されているため、カラーフィルター基板25上には、R、G、Bの顔料のみを配したカラーフィルター13の採用が可能であり、特別に遮光層を設ける必要が無くコストを削減することが可能となっている。

【0061】

【発明の効果】以上のように、本発明の反射型液晶表示装置によれば、スイッチング素子部を含む各絵素領域に絵素電極が形成されていることから、スイッチング素子に構成されるチャネル部への外部からの光の進入を防ぐことが可能となり、スイッチング素子のOFF抵抗の低下を防ぐことが可能となる。

【0062】また、スイッチング素子に構成されるチャネル部上に形成された絶縁層は、その表面が平坦に形成されていることから、ソース/ドレイン間の容量を減少させることが可能となり、クロストークの発生を抑えることが可能となる。

【0063】さらに、スイッチング素子に構成されるチャネル部と絵素電極との間の絶縁層の平均膜厚が増加す

ることにより、バックチャネル電圧の影響を抑えることが可能となり、スイッチング素子のOFF抵抗の低下を防ぐことができるとともに、安定したスイッチング素子特性を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1における反射型液晶表示装置の断面構成図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態2における反射型液晶表示装置の断面構成図である。

【図3】図3(a)～(e)は、本発明の実施の形態1における反射型液晶表示装置の製造工程を示したプロセス断面図である。

【図4】図4(a)～(d)は、本発明の実施の形態2における反射型液晶表示装置の製造工程を示したプロセス断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1における反射型液晶表示装置の製造過程に用いるフォトリソマスクパターンの概略平面図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1および2における反射型液晶表示装置の製造過程に用いるフォトリソマスクパターンの概略平面図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態2における反射型液晶表示装置の製造過程に用いるフォトリソマスクパターンの概略平面図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1における反射型液晶表示装置の製造過程に用いるフォトリソマスクと基板との位置関係を示した概略平面図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態2における反射型液晶表示装置の製造過程に用いるフォトリソマスクと基板との位置関係を示した概略平面図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1および2における反射型液晶表示装置の反射電極と基板との位置関係を示した概略平面図である。

【図11】図11は、従来の反射型液晶表示装置におけるスイッチング素子領域に構成されるチャネル部と絵素電極との間の絶縁層の膜厚を示す概略断面図である。

【図12】図12は、本発明の反射型液晶表示装置におけるスイッチング素子領域に構成されるチャネル部と絵素電極との間の絶縁層の膜厚を示す概略断面図である。

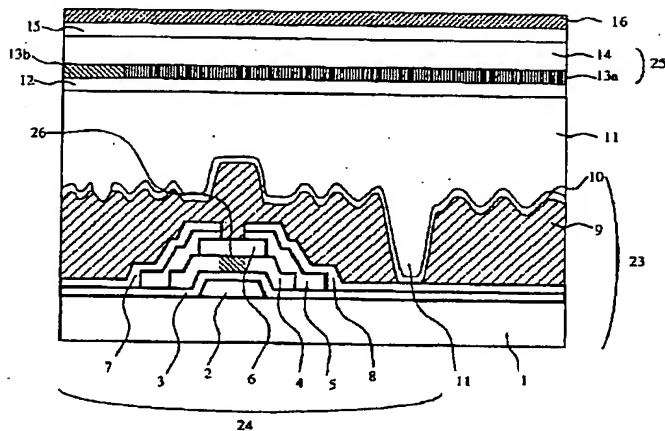
【符号の説明】

- 1 TFT側基板
- 2 ゲート電極(Ta)
- 3 ゲート絶縁膜(SiNx)
- 4 半導体層(a-Si)
- 5 n型半導体層(n型a-Si)
- 6 エッチストップ
- 7 ソース電極
- 8 ドレイン電極
- 9 層間絶縁膜(光感光性樹脂)
- 10 反射電極

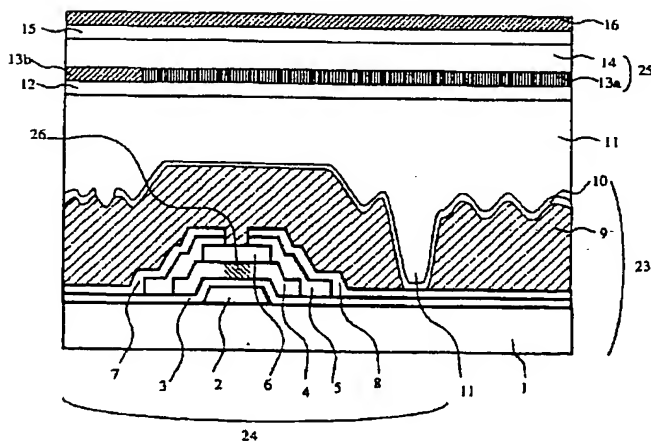
- 11 液晶層
- 12 透明電極 (ITO)
- 13a 赤色カラーフィルター
- 13b 青色カラーフィルター
- 14 カラーフィルター側基板
- 15 位相差板
- 16 偏光板
- 17 遮光部
- 18 円形透過部
- 19 フォトマスク
- 20 フォトマスク
- 21 フォトマスク
- 22 光 (UV光)
- 23 反射基板

- 24 薄膜トランジスタ
- 25 カラーフィルター基板
- 26 TFTチャネル部
- 27 層間絶縁膜 (第2の光感光性樹脂)
- 28 TFTチャネル部に対応する遮光部
- 29 コンタクトホールに対応する透過部
- 30 コンタクトホールに対応する透過部
- 31 TFTに対応する遮光部
- 32 コンタクトホールに対応する透過部
- 33 円形遮光部
- 34 透過部
- 35 TFT上に凹凸を配した場合の平均膜厚
- 36 TFT上に凹凸を配さない場合の平均膜厚

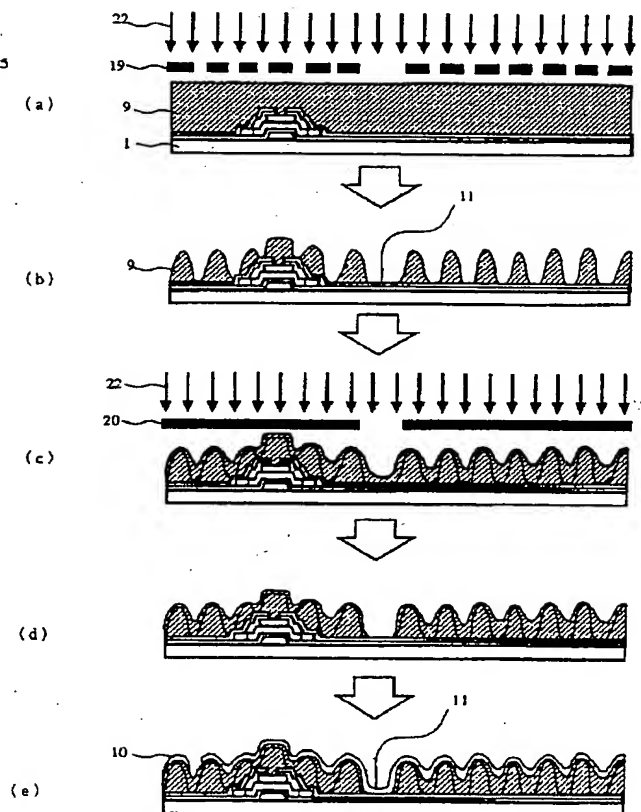
【図1】



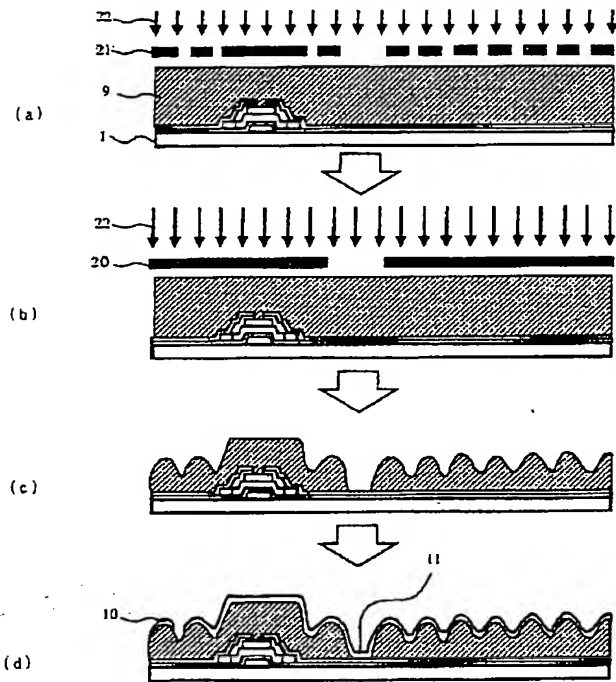
【図2】



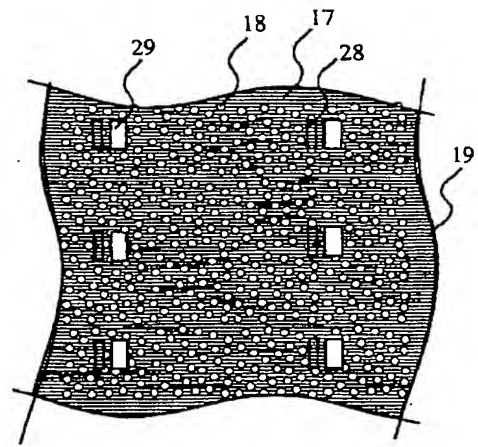
【図3】



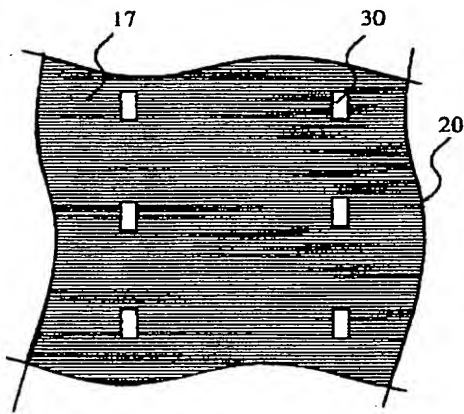
【図4】



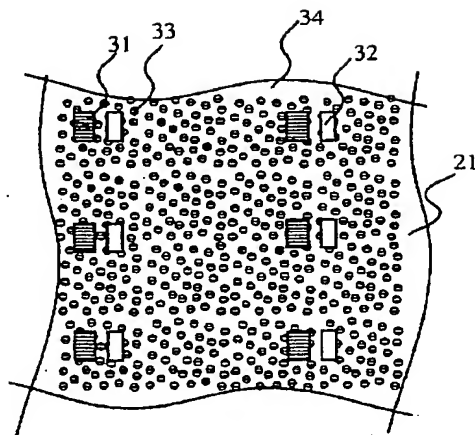
【図5】



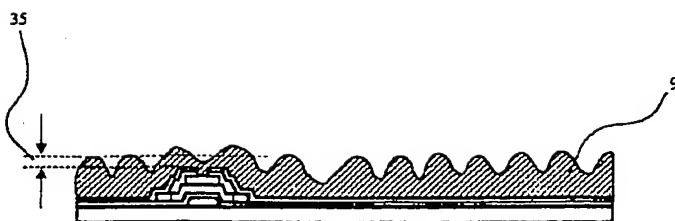
【図6】



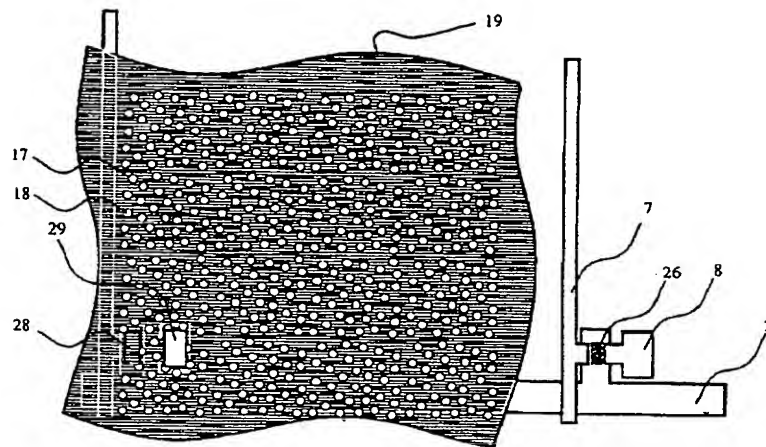
【図7】



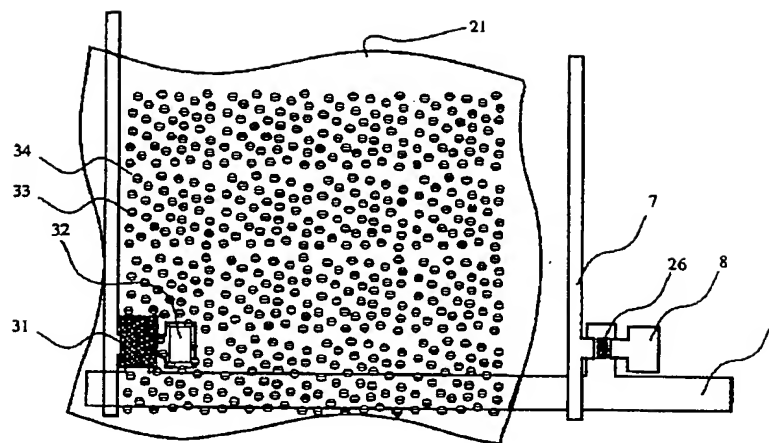
【図11】



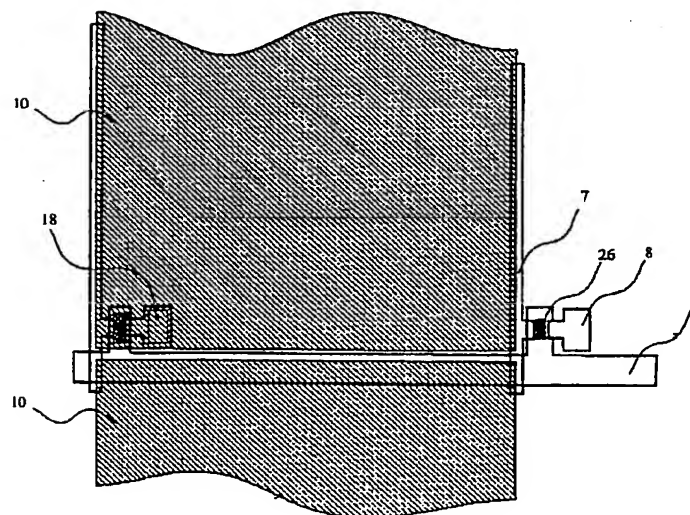
【図8】



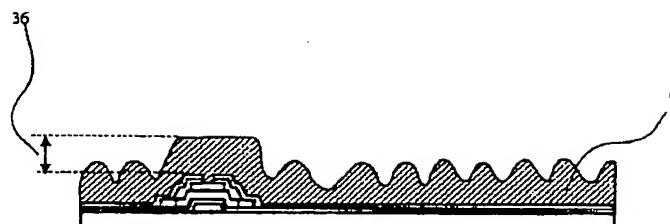
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 G 3/36

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

テーム (参考)

(72) 発明者 石塚 一洋

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャーブ株式会社内

F ターム (参考) 2H090 HA01 JB02

2H091 FA02Y FA14Y GA13 LA15

LA16 LA19

2H092 JA24 JB31 JB52 KA04 KB26

LA06 MA05 MA13 NA07 NA19

NA22 NA27 PA01 PA08

5C006 AA22 BB16 BB28 BC06 FA36

FA51 FA54

5C094 AA06 AA10 AA25 AA44 BA03

BA43 DA13 EA06 ED11 HA08